

Содержание лигнина в сухих семенах облепихи составляет 5,68%

Полученные данные позволяют рекомендовать данное вторичное сырье в качестве перспективного источника некрахмальных полисахаридов.

**ПОСТРОЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРУКТУРЫ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ**

Дроздов П.А., Бойко Л.А., Штагер Е.В.

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, e-mail: elena-shlager@mail.ru

Одной из составных частей дорожной одежды является верхний ее слой, называемый дорожным покрытием.

Покрытие высокого класса производится из асфальтобетонной смеси, содержащей повышенное количество мелкого щебня (50-75%), повышенное количество битума до (6-8%) с ведением целлюлозы, минерального порошка (8-12%).

Асфальтобетон может быть различного типа [1] в зависимости от требований к строящемуся объекту. Рассмотрим щебеночно-мастичный асфальтобетон как наиболее распространенный вид покрытия, применяемый практически на всей территории России несмотря на многообразие климатических зон. Механические характеристики такого материала в среднем составляют: модули упругости для битума – 550 МПа, для щебня – 7000 МПа. Процесс укладки первого слоя можно описать следующим образом: щебень мелкозернистой фракции насыпается на подготовленную насыпь из более крупной фракции и укатывается. Затем битумно-распределительная машина заливает его разогретым битумом, поверх насыпают мелкий щебень и укатывают его по горизонтали. Затем укладывают второй слой, третий – всего от 2 до 5 слоев. Толщина каждого слоя 5-7,5 см, температура вяжущей смеси 175 °С. За счет добавки специальных вяжущих средств (WAM – пена, Асфамин и т.д.) происходит расширение связующего вещества и образование пенных структур в асфальтобетоне. Это дает возможность использовать прокладку дорожных покрытий при более низких температурах.

Из описания технологии асфальтобетона следует, что это композитный материал. Основные признаки композита: составная структура, наличие связующего и наполнителя. Ввиду неупорядоченного расположения структурных элементов в связующем можно утверждать, что расположение включений в структуре случайно. Для изучения механических свойств компонентов асфальтобетона в процессе эксплуатации необходимо построить модель структуры [2]. Принципы построения моделей в механике сплошной среды известны из литературы [3]. Следует отметить, что всякая модель должна удовлетворять принципам, необходимым для оценки качества различных конкретных моделей: адекватность оригиналу, обчислимость, соответствие.

Модель тем более адекватна оригиналу, чем большим количеством свойств оригинала она наделена. Но степень близости к оригиналу не может быть бесконечна: всякая полезная модель должна быть обчислительна. Это значит, что должен существовать математический аппарат, с помощью которого можно описать свойства данной модели. Степень установления построенной модели уже имеющимся классическим моделям дает принцип соответствия.

Особенностями модулируемой среды являются: неоднородность, случайность расположения включе-

ний, наличие резко выраженной границы между компонентами. Будем считать включения сферическими элементами с разбросом радиусов в определенных небольших пределах, компоненты среды деформируются упруго вплоть до разрушения. Таким образом будем строить модель упругой сплошной кусочно-однополосной среды со случайным расположением круговых включений в плоскости. Кроме того, будем считать, что размеры включений (зерен щебня) малы в сравнении с размерами всего изделия (полотна дорожного покрытия), число включений велико и расположение их не упорядоченно (случайно).

Сформулирована задача статистической механики композитных материалов о построении статистической модели среды асфальтобетона. Заданными параметрами считаем массив случайных размеров включений, процент содержания включений, размеры построенного поля.

На языке *Delphi* решена задача моделирования стохастической структуры.

Основные этапы программирования:

- 1) основные ограничения: расстояния между центрами окружностей:

$$S = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2};$$

критерии пересечения окружностей:

$$S \geq R_1 + R_2.$$

- 2) процесс заполнения:

размер области, площадь области.

- 3) Используемые подпрограммы:

*Random(P)* – функция, задающая нормальное распределение в интервале (0 – P) некоторой случайной величины.

- 4) ограничения зоны попадания окружностей:

$$d = \frac{r_{max} + r_{min}}{2}.$$

- 5) Процесс бросания окружностей в заданную область:

$$P_x = d + random(ix - 2d); \quad P_y = d + random(iy - 2d),$$

где  $P_x, P_y$  – координаты центра окружности.

- 6) Определение минимально возможного радиуса окружности для данной точки в пределах  $\{r_{max}, r_{min}\}$ . Обозначим его  $min_{xy}$ , для этого вычислим:

$$min_x - min\{P_{x,ix} - P_x\} \quad min_y - min\{P_{y,iy} - P_y\}.$$

- 7) Процесс выборы радиуса:

$$r = r_{min} + random\{min_{xy} - r_{min}\}.$$

- 8) Проверка условия:

$distance(i, j) \geq r_i + r_j$  – пересечение построенного круга с уже имеющимися.

Если случайно построенный круг не пересекается со всеми уже имеющимися, то добавляем его в массив и увеличиваем число включений  $q_i$  на единицу.

- 9) Проверка условия коэффициента заполнения (процентного содержания включений)

$$P = \frac{\sum S_i}{S_0},$$

где  $S_i = \pi r_i^2$ ,  $S_0$  – общая площадь поля.

Если число  $P$  удовлетворит условию, то программа заканчивает работу. Если условие заполнения об-

ласти не выполнено, то переходим к построению следующего круга.

Составлена программа для графического вывода полученной области на экран. Ограничения в работе: при  $P > 0,5$  процесс заполнения занимает много вычислительных ресурсов и времени.

На этот случай вводится ограничение на количество обкружностей.

#### Список литературы

1. ГОСТ 9128-2009. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетонные. Технические условия. Межгосударственный стандарт (в качестве национального стандарта Российской Федерации введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 апреля 2010 г. № 62-ст).

2. Лаврушина Е.Г., Бойко Л.А. Распределение температурных напряжений в дорожных покрытиях / Строительные материалы, № 11, 2009. – С. 74-75.

3. Волков С.Д., Ставров В.П. Статистическая механика композиционных материалов. – Минск: изд-во БГУ им. Ленина, 1978. – 205 с.

### МАГНИТОТУРБОТРОН АКСИАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Ермак А.А., Самородов А.В., Копелевич М.Л.

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: himer\_x\_time@rambler.ru

Перспективы применения магнитотерапии определяют результаты, которые в ряде случаев не достигаются другими методами. Магнитное поле обладает противовоспалительным, противоотечным, болеутоляющим и другими положительными и весьма результативными воздействиями на человека.

При этом практически отсутствуют вредные побочные действия, что сокращает область противопоказаний в сравнении с другими физиотерапевтическими методами, привлекающими и сравнительно небольшая трудоемкость процедуры. Сеансы магнитотерапии проводятся не снимая одежды пациента, различных повязок и др., так как магнитное поле проникает через них беспрепятственно.

Следует отметить, что в ряде стран, в том числе и в России, наблюдается устойчивый рост теоретических работ, практического интереса и размаха работ в области магнитотерапии для лечения, в частности онкологических больных. Последнее связано с недостаточной эффективностью всех традиционных методов лечения больных со злокачественными новообразованиями: хирургический, лучевая терапия, противоопухолевая химиотерапия и гормонотерапия, имеющие как определенные достоинства, так и существенные недостатки

Так, хирургический метод, эффективен лишь при I и реже при II стадиях заболевания и совсем малоупотребляемый при часто встречающейся в повседневной практике III стадии заболевания.

Лучевая терапия – метод противоопухолевого воздействия с помощью ионизирующих излучений различного вида, действует не только на пораженные, но и на нормальные ткани, вызывая тяжелые изменения в отдельном периоде. Такая методика рекомендуется, главным образом, при нераспространенных стадиях заболевания, когда объем облучаемых нормальных тканей не велика.

Еще хуже обстоит дело с практическим использованием методов химиотерапии и гормонотерапии, так как в этих случаях, как отмечает ряд исследователей, возможны (особенно в послеоперационный период) возникновения так называемых вторичных злокачественных опухолей – рака других локализаций. Помимо этого, сопутствующими факторами химиотерапии являются изменения состава крови, угнетения кроветворения и т.д.

Помимо вышеперечисленных следует также отметить наличие в медицинской практике нетрадиционных методов лечения онкозаболеваний, основные из которых – акупунктура и гипноз, не дающие побочных действия. Однако ограниченность их применения и отсутствие в источниках информации статистических данных и результатов их клинической апробации не позволяют сделать однозначные выводы о перспективности этих методов.

Магнитотурботрон относится к медицинской технике и предназначен для лечебного воздействия бегущим магнитным полем на большие органы пациентов. Ферромагнитный магнитопровод установки, используемый как ложе для пациентов, выполнен в виде статора аксиального асинхронного двигателя с радиально расположенными пазами для трехфазной обмотки. На ложе в радиальном направлении располагается несколько пациентов. На зажимы обмотки подается переменное трехфазное напряжение, величина и частота которого зависят от требуемой скорости движения и интенсивности магнитного поля. Возникающее бегущее магнитное поле проходит через тела пациентов. Замыкаясь с помощью установленного над пациентами с возможностью перемещения щита из ферромагнитного материала (ярма), оказывает лечебное воздействие на все органы и системы пациентов. Устройство позволяет одновременно воздействовать на большое количество пациентов.

Это достигается тем, что ферромагнитный магнитопровод индуктора выполнен в виде статора аксиального (торцевого) асинхронного двигателя с радиально расположенными пазами для трехфазной обмотки, на котором в радиальном направлении располагается несколько, например шесть, десять, двенадцать и т.д. пациентов, над которым расположен щит из ферромагнитного материала, который выполнен эластичным в виде одеяла из ферромагнитного порошка позволяющим повторять контуры тела человека, что сводит воздушные зазоры до минимума и тем самым значительно улучшает энергетические показатели (КПД, и повышает производительность установки в целом.

На рис. 1 приведена конструкция разработанной магнитотерапевтической установки (вид сверху). На рис. 2 показан разрез аксиального магнитопровода магнитотерапевтической установки (вид А-А) [2, 3].

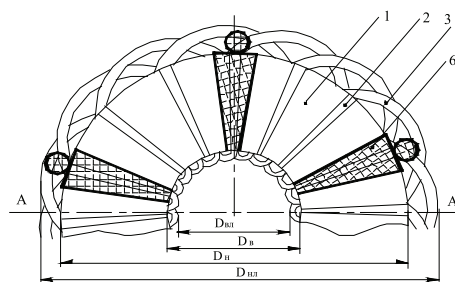


Рис. 1. Магнитотурботрон аксиальной конструкции (вид сверху)

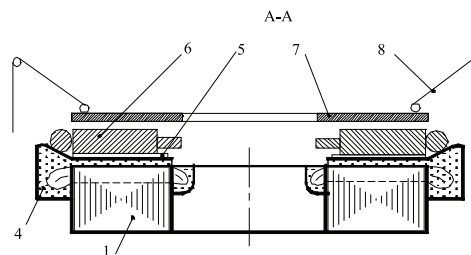


Рис. 2. Магнитотурботрон аксиальной конструкции (в разрезе)